

**PENGARUH PENAMBAHAN NANOKALSIUM TULANG  
IKAN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK  
BERAS ANALOG UMBI GEMBILI (*Dioscorea esculenta*)  
DAN RUMPUT LAUT *Eucheuma spinosum***

---

---

**SKRIPSI**

---

---

Oleh:  
**PITALOKA DWI ANGGRAENI**  
**26030115140085**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN NANOKALSIUM TULANG  
IKAN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK  
BERAS ANALOG UMBI GEMBILI (*Dioscorea esculenta*) DAN  
RUMPUT LAUT *Eucheuma spinosum***

**Oleh :**

**PITALOKA DWI ANGGRAENI**

**26030115140085**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) dan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*

Nama Mahasiswa : Pitaloka Dwi Anggraeni

NIM : 26030115140085

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc.  
NIP. 19511017 197802 1 001

Pembimbing Anggota



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002



Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Prof. Dr. Ir. Agus Sapdono, M.Sc.  
NIP. 19580615 198508 1 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) dan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*

Nama Mahasiswa : Pitaloka Dwi Anggraeni

NIM : 26030115140085

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Tanggal Ujian : 19 Juni 2019

Mengesahkan:

Ketua Penguji



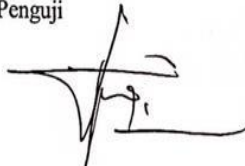
Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc.  
NIP. 19511017 197802 1 001

Sekretaris Penguji



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Penguji



Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19810405 200501 2 003

Penguji



Retno Ayu Kurniasih, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19861107 201404 2 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

### PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Pitaloka Dwi Anggraeni, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Mei 2019



Pitaloka Dwi Anggraeni  
26030115140085

## ABSTRAK

**Pitaloka Dwi Anggraeni. 26030115140085.** Pengaruh Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) dan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*. (Y. S. Darmanto dan A. Suhaeli Fahmi).

Tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium dengan mengubahnya menjadi nanokalsium dengan agar penyerapan pada tubuh lebih maksimal. Penambahan nanokalsium dapat dilakukan pada beras analog sebagai salah satu pangan fungsional. Beras analog juga ditambahkan dengan tepung umbi gembili dan rumput laut yang diharapkan dapat menambah serat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan nanokalsium jenis tulang ikan berbeda pada beras analog terhadap kandungan proksimat, kalsium, serat, dan asam amino. Materi penelitian adalah tepung umbi gembili, tepung rumput laut *Eucheuma spinosum*, dan nanokalsium dari tulang ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*), ikan payus (*Elops hawaiiensis*) dan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dengan ulangan tiga kali. Data nonparametrik dianalisis dengan *Kruskal-Wallis* dan data parametrik dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beras analog dengan penambahan nanokalsium berpengaruh nyata terhadap kandungan proksimat, kalsium, serat, dan asam amino. Beras analog terbaik yang dihasilkan yaitu dengan penambahan nanokalsium tulang ikan payus (5%) dengan nilai tertinggi pada protein  $7,93 \pm 0,05\%$ , lemak terendah  $0,32 \pm 0,02\%$ , kalsium  $1,52 \pm 0,03\%$ , serat pangan  $23,82 \pm 0,08\%$ , dan nilai hedonik terbaik dengan selang kepercayaan  $3,78 < \mu < 4,13$ .

**Kata kunci:** Nanokalsium, Tulang ikan, Beras analog, *Dioscorea esculenta*, *Eucheuma spinosum*

## ABSTRACT

**Pitaloka Dwi Anggraeni. 26030115140085.** The Effect of Adding Nanocalcium from Different Fish Bone on Characteristics of Gembili (*Dioscorea esculenta*) and *Eucheuma spinosum* Analogue Rice. (Y. S. Darmanto dan A. Suhaeli Fahmi)

Fish bones can be used as a source of calcium by turning it into nanocalcium in order to maximize the absorption of the body. The addition of nanocalcium can be done on analogue rice as a functional food. *Dioscorea esculenta* and seaweed flour as raw material are expected to be able to add fiber from analogue rice produced. The purpose of this study was to determine the effect of adding different types of fish bone nanocalcium on rice analogue to the proximate, calcium, fiber, and amino acids. The research materials were *Dioscorea esculenta* flour, *Eucheuma spinosum* flour, and nanocalcium (*Nemipterus nematophorus*, *Elops hawaiiensis* and *Pangasius hypohtalmus*). The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with three treatments with replications three times. Nonparametric data were analyzed by Kruskal-Wallis and parametric data were analyzed by ANOVA (*Analysis of Variance*) and HSD (*Honestly Significant Different*) for further testing. The results showed that the addition of nanocalcium in analogue rice significantly different on proximate analysis, calcium, fiber, and amino acid. The best analogue rice was with the addition of payus fish bone nanocalcium (5%) had the highest protein content of  $7.93 \pm 0.05\%$ , the lowest fat content was  $0.32 \pm 0.02\%$ , the highest calcium content was  $1.52 \pm 0.03\%$ , the highest dietary fiber content was  $23.82 \pm 0.08\%$ , and the best hedonic value  $3.78 < \mu < 4.13$ .

**Key words:** Nanocalcium, Fish bone, Analogue rice, *Dioscorea esculenta*, *Eucheuma spinosum*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) dan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*”. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada program studi Teknologi Hasil Perikanan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang senantiasa membantu dalam pelaksanaan maupun penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, koreksi serta arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Bapak A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, koreksi serta arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si. dan Ibu Retno Ayu Kurniasih, S.Pi., M.Sc. selaku penguji I dan penguji II ujian skripsi; dan
4. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran demi penyempurnaan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan.

Semarang, Mei 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENJELASAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	v
<b>ABSTRAK .....</b>	vi
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xv
 <b>I. PENDAHULUAN .....</b>	 1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pendekatan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.6. Waktu dan Tempat Penelitian .....	6
 <b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 8
2.1. Ikan Kurisi ( <i>Nemipterus nematophorus</i> ).....	8
2.2. Ikan Payus ( <i>Elops hawaiiensis</i> ).....	8
2.3. Ikan Patin ( <i>Pangasius hypophtalmus</i> ).....	9
2.4. Tulang Ikan .....	10
2.5. Umbi Gembili ( <i>Dioscorea esculenta</i> ) .....	11
2.6. Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> .....	13
2.7. Ekstrusi.....	15
2.8. Beras Analog .....	16
2.9. Serat Kasar .....	17
2.10. Serat Pangan.....	17
2.11. Asam Amino .....	18

<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>20</b>
3.1. Hipotesis Penelitian.....	20
3.1.1. Perumusan Hipotesis .....	20
3.2. Materi Penelitian .....	21
3.2.1. Bahan.....	21
3.2.2. Alat .....	23
3.3. Metode Penelitian.....	24
3.3.1. Penelitian Tahap I.....	24
3.3.1.1. Persiapan Bahan Baku.....	24
3.3.1.2. Pembuatan Nanokalsium.....	25
3.3.2. Penelitian Tahap II .....	26
3.4. Metode Pengujian.....	27
3.4.1. Pengujian Rendemen .....	27
3.4.2. Pengujian Ukuran Partikel.....	27
3.4.3. Pengujian Kadar Kalsium.....	27
3.4.4. Pengujian Proksimat.....	27
3.4.5. Pengujian Serat Kasar .....	30
3.4.6. Pengujian Serat Pangan .....	31
3.4.7. Pengujian Asam Amino.....	32
3.4.8. Pengujian Waktu Tanak Beras Analog .....	33
3.4.9. Pengujian Hedonik .....	33
3.5. Rancangan Percobaan .....	33
3.6. Analisis Data .....	34
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1. Rendemen Nanokalsium Tulang Ikan .....	36
4.2. Ukuran Partikel Nanokalsium Tulang Ikan.....	37
4.3. Kadar Kalsium.....	38
4.4. Analisis Proksimat Beras Analog.....	40
4.3.1. Kadar Air.....	40
4.3.2. Kadar Abu. ....	41
4.3.3. Kadar Protein.....	43
4.3.4. Kadar Lemak. ....	44
4.3.5. Kadar Karbohidrat.....	45
4.5. Kadar Serat Kasar.....	47
4.6. Kadar Serat Pangan. ....	48
4.7. Asam Amino Beras Analog.....	50
4.8. Waktu Tanak Beras Analog. ....	52
4.9. Hedonik Nasi Analog. ....	53
4.9.1. Warna .....	54
4.9.2. Aroma.....	55
4.9.3. Tekstur.....	55
4.9.4. Rasa .....	56
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	58

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Umbi Gembili per 100 g .....	12
2. Komposisi Asam Amino per 100 g Protein Umbi Gembili .....	13
3. Komposisi Kimia Tepung Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> .....	15
4. Asam-asam Amino Esensial dan Non Esensial.....	19
5. Bahan yang Digunakan pada Penelitian.....	21
6. Komposisi Pembuatan Beras Analog .....	22
7. Bahan yang Digunakan pada Pengujian.....	22
8. Alat yang Digunakan dalam Penelitian .....	23
9. Alat yang Digunakan pada Pengujian .....	23
10. Matriks Kode Sampel.....	34
11. Rendemen Nanokalsium Tulang Ikan .....	36
12. Ukuran Partikel Nanokalsium Tulang Ikan.....	37
13. Hasil Analisa Kadar Kalsium Beras Analog .....	38
14. Hasil Analisa Kadar Air Beras Analog .....	40
15. Hasil Analisa Kadar Abu Beras Analog.....	41
16. Hasil Analisa Kadar Protein Beras Analog .....	43
17. Hasil Analisa Kadar Lemak Beras Analog.....	44
18. Hasil Analisa Kadar Karbohidrat Beras Analog .....	46
19. Hasil Analisa Kadar Serat Kasar Beras Analog .....	47
20. Hasil Analisa Kadar Serat Pangan Beras Analog.....	48
21. Asam Amino Beras Analog.....	50
22. Waktu Tanak Beras Analog .....	52

23. Hasil Uji Hedonik Nasi Analog.....	54
--	----

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah .....	7
2. Diagram Alir Persiapan Bahan Baku Tulang Ikan .....	24
3. Diagram Alir Pembuatan Nanokalsium Tulang Ikan .....	25
4. Diagram Alir Pembuatan Beras Analog .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Analisis Data dari Rendemen Nanokalsium.....	68
2. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Kalsium Beras Analog.....	70
3. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Air Beras Analog .....	72
4. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Abu Beras Analog .....	74
5. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Protein Beras Analog.....	76
6. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Lemak Beras Analog .....	78
7. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Karbohidrat Beras Analog .....	80
8. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Serat Kasar Beras Analog.....	82
9. Hasil Analisis Data dari Nilai Kadar Serat Pangan Beras Analog .....	84
10. Hasil Analisis Data dari Nilai Waktu Tanak Beras Analog .....	86
11. <i>Scoresheet</i> Hedonik Beras Analog Modifikasi.....	88
12. Hasil Penilaian Hedonik Beras Analog Umbi Gembili dan Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> tanpa Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan (Kontrol) .....	89
13. Hasil Penilaian Hedonik Beras Analog Umbi Gembili dan Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> dengan Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Kurisi .....	91
14. Hasil Penilaian Hedonik Beras Analog Umbi Gembili dan Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> dengan Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Payus.....	93
15. Hasil Penilaian Hedonik Beras Analog Umbi Gembili dan Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i> dengan Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Patin .....	95
16. Dokumentasi Penelitian .....	101